



Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività

Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

Ufficio G2

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per: Invenzione Industriale

N. RM2003 A 000294



Si dichiara che l'unità copia è conforme ai documenti originali depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati risultano dall'accleso processo verbale di deposito.

20 FEB. 2004

Roma, il

IL DIRIGENTE

Eugenio Marinelli
Sig.ra E. MARINELLI

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE

PROSPETTO A

NUMERO DOMANDA

REG. A

NUMERO BREVETTO

DATA DI DEPOSITO

A. RICHIEDENTE (I)

DATA DI RILASCIO

RM 2003 A 000294

Denominazione

CML INTERNATIONAL S.p.A.

Residenza

PIEDIMONTE S. GERMANO (FR)

D. TITOLO

"CIRCUITO IDRAULICO PER L'AZIONAMENTO LINEARE DI PRECISIONE
DI UN CURSORI IN UNA MACCHINA UTENSILE"

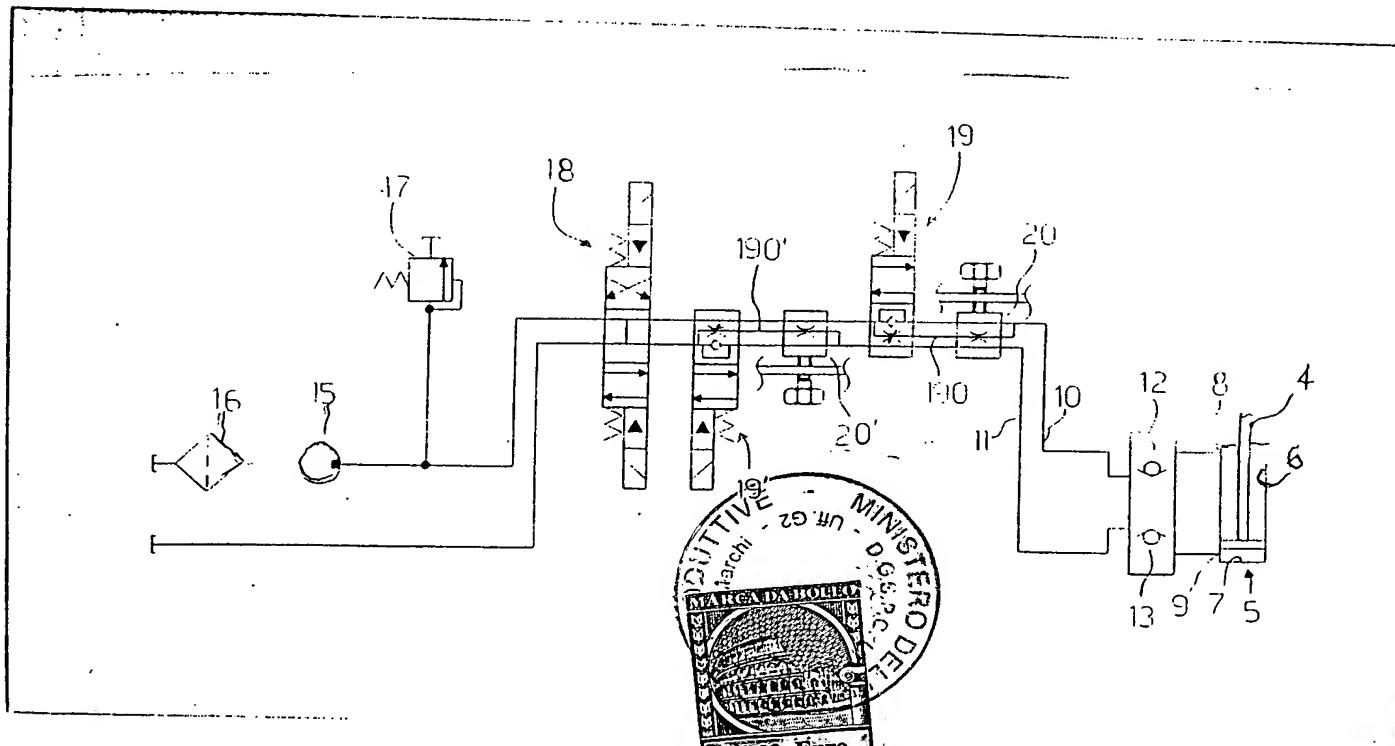
Classe proposta (sez./cl./scl.)

(gruppo/sottogruppo)

L. RIASSUNTO

Un circuito idraulico per l'azionamento lineare di precisione di un cursore in una macchina utensile comprende un cilindro idraulico (5) avente due camere (6, 7) l'una e l'altra allacciate, per essere alternativamente in alta e bassa pressione, a rispettivi condotti (10, 11) di fluido in pressione alimentato da un serbatoio attraverso una pompa (15). Sui condotti (10, 11) agiscono un distributore (18) a quattro vie e tre posizioni, una valvola di blocco (12-13), e, tra questi, due valvole strozzatrici (19, 19'), montate simmetricamente con una deviazione del fluido in rispettive diramazioni (190, 190') a portata ridotta, su ogni diramazione essendo predisposta una valvola manuale (20, 20') regolatrice di portata, atta a ridurre ulteriormente in maniera regolabile la portata del fluido attraverso la valvola strozzatrice (19, 19').

M. DISEGNO



DESCRIZIONE

a corredo di una domanda di Brevetto per Invenzione Industriale avente per titolo:
"Circuito idraulico per l'azionamento lineare di precisione di un cursore in una
macchina utensile"

a nome: CML INTERNATIONAL S.p.A., a Piedimonte S. Germano (FR)

Inventore designato: Alessandro CAPORUSSO

La presente invenzione si riferisce ad un circuito idraulico per
l'azionamento lineare di precisione di un cursore in una macchina utensile.

Tale cursore può essere quello portante il rullo mobile in una macchina
centinatrice. Tuttavia, tale cursore potrebbe appartenere ad una pressa, ad una
piegatrice, ad una curvaturi o altra macchina, in cui sia necessario posizionare tale
cursore in una certa posizione in modo rapido e preciso. Per semplicità e
chiarezza, nel seguito della descrizione come macchina utensile si farà riferimento
ad una centinatrice simmetrica piramidale.

Il rullo superiore dei tre rulli di un'attuale centinatrice simmetrica
piramidale è generalmente montato su di un cursore che è mobile verticalmente
mediante un cilindro idraulico. Il circuito idraulico che consente l'azionamento
lineare del cursore portante il rullo mobile comprende un cilindro idraulico il cui
stelo è collegato al cursore porta rullo. Il cilindro idraulico ha una camera
superiore e una camera inferiore, l'una e l'altra allacciate a rispettivi condotti di
fluido in pressione alimentato da un serbatoio attraverso una pompa. Su entrambi i
condotti agiscono un distributore a quattro vie e tre posizioni e una valvola di
blocco. Le valvole, così come la pompa, sono comandate da una centralina
elettronica di comando.

Avv. Giacomo Cipriani

In una precedente domanda di brevetto dello stesso richiedente (PCT/ IT 01/00381) è previsto un circuito idraulico per l'azionamento lineare di un cursore portante il rullo mobile di una macchina centinatrice, comprendente un cilindro idraulico il cui stelo è collegato a tale cursore che avanza nel moto di lavoro fino ad una posizione predeterminata per ogni passaggio di uno o più passaggi di lavorazione di un pezzo da centinare e nel moto di ritorno fino ad una posizione di riposo, avendo una camera in alta pressione e una camera in bassa pressione. L'una e l'altra camera sono allacciate a rispettivi condotti di fluido in pressione alimentato da un serbatoio attraverso una pompa, condotti sui quali agiscono un distributore a quattro vie e tre posizioni e una valvola di blocco. Il circuito comprende inoltre, fra il distributore a quattro vie e tre posizioni e la valvola di blocco, una valvola strozzatrice a comando elettromagnetico azionata per creare un aumento di pressione nella camera in bassa pressione onde rallentare il cursore porta rullo nel suo moto di lavoro quando è approssimato un intervallo programmabile dalla posizione predeterminata per ogni passaggio di lavorazione.

Il circuito idraulico sopra menzionato consente di arrivare ad equilibrare le forze applicate sul pezzo da curvare, fino a fare fermare il cursore esattamente dove desiderato in una corsa di lavoro unidirezionale, mentre nell'altro verso, o corsa di ritorno del cursore, la precisione di arresto dello stesso è grossolana.

Una successiva domanda di brevetto nazionale RM 2003 A 000089 dello stesso richiedente mira a consentire un funzionamento più accurato della macchina utensile relativamente alla posizione, di arresto o di inversione di moto, di un cursore, in entrambi i versi di una corsa di lavoro, senza dover ricorrere a dispositivi meccanici di finecorsa. Essa fornisce un circuito idraulico del tipo descritto nella domanda di brevetto PCT/ IT 01/00381, avente, oltre ad una prima

Avv. Giusto Cipriani

valvola strozzatrice, una seconda valvola strozzatrice, montata simmetricamente opposta alla prima, entrambe azionate per creare un aumento di pressione nella camera momentaneamente in bassa pressione onde rallentare detto cursore porta rullo in un moto di lavoro in un verso e nell'altro, quando è approssimato un intervallo programmabile da una posizione predeterminata per ogni passaggio di lavorazione.

Tuttavia, si è visto che l'intervento automatico delle valvole strozzatrici attua la diramazione del flusso in una portata ridotta che però è fissa. Da ciò derivano alcuni inconvenienti. Ad esempio, con una portata ridotta costante non si può tenere conto della differente capacità delle due camere del cilindro idraulico per la presenza dello stelo, e quindi per l'intrinseca impossibilità di avere una pressione uguale nelle due camere del cilindro idraulico. Quindi, a parità di portata ridotta, una corsa in un verso ha una velocità e quindi uno spazio di frenata diversi da quelli di una corsa nel verso opposto.

Sempre a titolo di esempio, non poter intervenire nella velocità di un cursore non consente all'utilizzatore, come un fabbro, di poter dimostrare la propria abilità nell'affrontare conformazioni che richiedono perfetta simmetria e specularità.

Ancora, una certa velocità di penetrazione di un utensile portato dal cursore, a parità di conformazione da dare ad un certo profilato, dipende dal materiale dello stesso, e una velocità costante non consente di tenerne conto. Per questo motivo si possono presentare, con materiali diversi, più o meno deformabili, conformazioni di raccordi non precise, ad esempio per l'eccessiva velocità di discesa del rullo deformatore portato dal cursore.

Avv. Giacomo Cipriani

In sintesi, l'oggetto principale dell'invenzione è quello di consentire un'ottimizzazione di una lavorazione di deformazione plastica di un materiale metallico attraverso la regolazione della velocità di deformazione di un profilato o altro pezzo di lavorazione agendo sul controllo preciso della velocità di spostamento di un cursore in una macchina utensile.

Questo oggetto viene raggiunto con un circuito idraulico come descritto nel preambolo della rivendicazione 1, in cui nella suddetta diramazione di ogni valvola strozzatrice è predisposta una valvola manuale regolatrice di portata, atta a ridurre ulteriormente in maniera regolabile la portata del fluido attraverso la valvola strozzatrice in uscita dalla camera momentaneamente in bassa pressione, così da creare in quest'ultima una contropressione.

La presente invenzione verrà ora descritta con riferimento ad una sua forma di esecuzione preferita, pur comprendendo che possono essere apportate varianti esecutive senza peraltro uscire dall'ambito di protezione della presente invenzione e facendo riferimento alle figure del disegno allegato, in cui:

la Figura 1 mostra una vista laterale schematica di una centinatrice, su cui è applicato un circuito idraulico secondo l'invenzione;

la Figura 2 mostra uno schema di circuito idraulico secondo l'invenzione;

la Figura 3 mostra una vista ingrandita di un quadrante di controllo dell'azionamento di una valvola utilizzata nella centinatrice della Figura 1;

la Figura 4 mostra schematicamente in vista laterale un tratto di nastro metallico curvato con un centinatrice priva del circuito idraulico secondo l'invenzione; e

Avv. Giusto Cipriani



la Figura 5 mostra schematicamente in vista laterale un tratto di nastro metallico curvato con un centinatrice dotata del circuito idraulico secondo l'invenzione.

Con riferimento ai disegni, nella Figura 1 è mostrato, come esempio di macchina utensile una centinatrice, indicata complessivamente con 1, su cui è montato il circuito idraulico secondo l'invenzione.

La centinatrice, presentata come esempio, è di tipo simmetrico piramidale. Essa ha frontalmente (sul lato destro nella Figura 1) una coppia di rulli inferiori a posizione fissa (ne è visibile uno solo, indicato con 2) e un rullo superiore 3. Il rullo superiore 3, trascinatore-deformatore, è montato convenzionalmente su di un cursore (non mostrato) collegato ad uno stelo di stantuffo 4 rappresentato schematicamente nella Figura 2. Lo stelo 4 di stantuffo è quello di un cilindro idraulico 5 avente una camera superiore 6 e una camera inferiore 7.

Grazie al movimento dello stelo 4 di stantuffo, il cursore portante il rullo superiore 3 è mobile verso il basso nel moto di lavoro fino ad una posizione predeterminata. La lavorazione di centinatura di un pezzo da lavorare (non mostrato) avviene durante l'avanzamento in un solo passaggio o in più passaggi. In ogni passaggio, per ogni pezzo da lavorare, è scelta la suddetta posizione predeterminata. Se ad esempio si decide di lavorare due pezzi uguali da centinare con due passaggi, e si sceglie un'identica posizione finale di centinatura, ma una diversa posizione intermedia per ogni pezzo da lavorare, si otterrebbero due pezzi centinati con caratteristiche dimensionali diverse.

Si comprende l'importanza di rispettare, il più possibile, il preciso raggiungimento di posizioni di centinatura.

Avv. Giorgio Capriani

Come mostrato costruttivamente e schematicamente nelle Figure 1 e 2 rispettivamente, la camera superiore 6 e la camera inferiore 7 del cilindro idraulico 5 sono allacciate attraverso le loro luci 8 e 9 a rispettivi condotti di fluido in pressione 10 e 11 con l'interposizione di una valvola di blocco autopilotata costituita da una coppia di valvole unidirezionali 12 e 13.

Il fluido in pressione, in genere olio per circuiti idraulici, è alimentato da un serbatoio attraverso un gruppo motore-pompa 15. Come meglio mostrato nella Figura 2, nel circuito della pompa è previsto almeno un filtro 16 e una valvola di sicurezza pilotata 17. Inoltre convenzionalmente, su entrambi i condotti 10 e 11 agisce un distributore 18 a quattro vie e tre posizioni. La pompa e le valvole sono comandate da una centralina elettronica non mostrata.

Al distributore 18 è associata, sugli stessi condotti 10 e 11, una coppia di valvole strozzatrici 19, 19', disposte simmetricamente opposte.

Le valvole strozzatrici 19, 19' sono rappresentate nella Figura 2 come valvole a comando elettromagnetico, ma nulla esclude che possano essere comandate tramite un circuito pneumatico e/o idraulico o equivalente. Le valvole strozzatrici 19, 19', azionate ad esempio dalla citata centralina elettronica (non mostrata), o eventualmente in altro modo, creano una contropressione nella camera inferiore 7 del cilindro idraulico 5, o viceversa nella camera superiore 6, in base alla posizione del distributore 18.

Infatti, nel moto di avanzamento verso il basso del rullo mobile 3 (Figura 1), vale a dire in un moto che porta ad una riduzione di volume della camera 7 (Figura 2) quando è approssimata la predeterminata posizione di centinatura del rullo mobile, è opportuno far rallentare il cursore in modo che possa raggiungere con precisione la posizione di centinatura. Questo rallentamento è ottenuto



Avv. Giacomo Capriani

attraverso l'azionamento, come desiderato, della valvola strozzatrice 19' nella sua diramazione 190' con strozzatura a portata ridotta fissa in modo da frenare gradualmente l'avanzamento verso il basso del rullo mobile, fino alla chiusura completa della valvola nella posizione finale desiderata per il passaggio di centinatura che si sta eseguendo. L'intervallo all'interno del quale viene fatto avvenire l'inizio del rallentamento è programmabile in funzione della posizione desiderata di arresto del rullo, che si raggiunge con una precisione centesimale, come dimostrato sperimentalmente.

Supponendo di dover riportare in modo preciso il cursore nella predeterminata posizione, è opportuno far rallentare il cursore in modo che possa raggiungere con precisione la posizione di centinatura. Come nel moto verso il basso, questo rallentamento è ottenuto attraverso l'azionamento, come desiderato, della valvola strozzatrice 19 in modo da frenare gradualmente l'avanzamento verso l'alto del rullo mobile, fino alla chiusura completa della valvola nella posizione finale desiderata per il passaggio di centinatura che si sta eseguendo. Il rallentamento è ottenuto attraverso l'azionamento combinato del distributore 18 e della valvola strozzatrice 19 come già descritto nella precedente domanda di brevetto PCT/IT 01/00381 dello stesso richiedente.



Secondo l'invenzione sulla diramazione 190, 190' con strozzatura a portata ridotta fissa delle valvole strozzatrici 19, 19', tra le stesse e il cilindro idraulico 5, è predisposta una valvola manuale regolatrice di portata 20, 20', atta a ridurre in maniera regolabile la portata del fluido attraverso la valvola strozzatrice 19, 19'. La valvola 20, 20' è comandabile attraverso una manopola.

Vantaggiosamente, le valvole 20, 20' sono comandabili sul fianco della macchina centinatrice, come mostrato nella Figura 1. Nella Figura 3, che è un

ingrandimento del mezzo di comando della valvola regolatrice di portata 20, 20', è mostrato come esso comprenda un quadrante di comando indicato complessivamente con 21. Il quadrante di comando 21 ha al centro una manopola 22 a cui è solidale una lancetta 23. Il fondo del quadrante è una scala graduata in percentuale. Con la posizione della lancetta 22 sullo 0 la valvola regolatrice di portata 20, 20' è disattivata. Spostando la lancetta 22 in senso orario la portata viene ridotta, e viceversa in senso antiorario. La percentuale di riduzione di portata richiesta è evidenziata dalla scala graduata e numerata 24.

Il vantaggio principale della presente invenzione nel caso di un suo impiego su di una centinatrice è quello di influire sulla composizione vettoriale dei movimenti del cursore portante il rullo deformatore-trascinatore 3 e del pezzo da lavorare fatto avanzare dai rulli inferiori 2, 2, senza richiedere una regolazione della velocità dei rulli 2, 2 e 3 di questi ultimi e ottenendo una precisione centesimale.

L'effetto della presenza del circuito idraulico secondo l'invenzione in una macchina centinatrice è evidenziato nelle Figure 4 e 5, che sono viste laterali schematiche di un tratto T, T' di nastro metallico curvato con un centinatrice senza e, rispettivamente, con il circuito idraulico secondo l'invenzione. A titolo di esempio, il tratto T, T' di nastro metallico ha una porzione centrale curva T1, T1' a raggio costante e due porzioni di estremità T2, T3 e T2', T3' sostanzialmente dritte.

Nella Figura 4 è mostrato il tratto di nastro T a lavorazione finita in cui la zona di transizione dalla porzione dritta T2, T3 alla porzione curva T1 e viceversa rivelano la presenza di una rientranza, sostanzialmente una fossetta, indicata rispettivamente con F1 e F2 che non fa raccordare geometricamente con continuità

Avv. Guido Cerrai



le due porzioni adiacenti T2, T1 e T1, T3. Ciò è dovuto al fatto che mentre i rulli inferiori 2, 2 della centinatrice fanno avanzare il nastro metallico T, il rullo deformatore-trascinatore 3 non ha ridotto in tempo la sua velocità ed è penetrato bruscamente nel materiale all'inizio della curvatura e ne è uscito troppo lentamente alla fine della stessa, "lasciandoci il segno".

Nella Figura 5 è mostrato il tratto di nastro T' a lavorazione finita in cui la zona di transizione dalla porzione dritta T2', T3' alla porzione curva T1' e viceversa non rivelano la presenza di alcuna rientranza o mancanza di continuità nelle zone indicate rispettivamente con G1 e G2, e quindi un raccordo ottimale fra le due porzioni adiacenti T2', T1' e T1', T3'. Ciò è dovuto al fatto che mentre i rulli inferiori 2, 2 della centinatrice fanno avanzare il nastro metallico T', il rullo deformatore-trascinatore 3 ha ridotto in tempo la sua velocità e quindi si è accostato e rispettivamente allontanato con precisione dal nastro sottoposto a centinatura.

L'esperto nel settore sa che una riduzione della velocità di accostamento e, rispettivamente un'aumento della velocità di allontanamento, rispetto al tratto di nastro metallico da lavorare può essere ottenuta dotando una macchina centinatrice di un regolatore della velocità di rotazione dei rulli inferiori 2, 2 e del rullo deformatore-trascinatore 3.

Dal momento che la presente invenzione supplisce egregiamente alla mancanza di tale regolatore di velocità, essa rende possibile ottenere un notevole risparmio sul costo della macchina. Quindi, con il circuito idraulico secondo l'invenzione, si raggiunge una notevole qualità nella curvatura dei pezzi con approssimazione centesimale, soprattutto garantendo la ripetibilità degli stessi, senza l'ausilio di apparecchiature sofisticate, costose e di uso complesso.


A.W. Cipriani

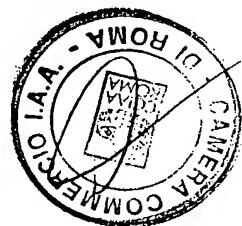
Ovviamente il circuito idraulico della presente invenzione è utilizzabile anche in altre macchine utensili ove sia richiesto il preciso posizionamento di un organo mosso da un cursore mosso da un cilindro idraulico.

Un'ulteriore caratteristica della presente invenzione tiene conto della presenza, nella camera superiore 6 del cilindro 5, dello stelo di stantuffo 4, che comporta un volume di olio al suo interno minore rispetto alla camera inferiore 7. Si comprende che un'uguale portata nella diramazione 190, 190' ha come conseguenza una diversa velocità dello stantuffo all'azionamento dell'una o dell'altra valvola di strozzatura 19, 19'. Per ovviare a questo problema, cioè per raggiungere un campo di pressioni all'interno delle due camere 6 e 7 del cilindro 5 tale da ottenere un annullamento delle differenze di velocità del cursore 3 nelle sue corse nell'uno e nell'altro verso, la strozzatura nella valvola di strozzatura 19 del condotto 10 allacciato alla camera 6 con stelo di stantuffo 4 ha una sezione maggiore rispetto alla strozzatura della valvola di strozzatura 19' del condotto 11.

La presente invenzione è stata descritta con riferimento ad una sua specifica forma di realizzazione, ma deve essere espressamente inteso che modificazioni, aggiunte e/o omissioni possono essere fatte, senza per questo uscire dal relativo ambito di protezione, definito dalle rivendicazioni allegate.



Avv. Giacomo Galliani



RIVENDICAZIONI

1. Circuito idraulico per l'azionamento lineare di precisione di un cursore in una macchina utensile, comprendente un cilindro idraulico (5) avente due camere (6, 7), in una delle quali è presente uno stelo di stantuffo (4), l'una e l'altra allacciate, per essere alternativamente in alta e bassa pressione, a rispettivi condotti (10, 11) di fluido in pressione alimentato da un serbatoio attraverso una pompa (15), condotti (10, 11) sui quali agiscono un distributore (18) a quattro vie e tre posizioni, una valvola di blocco (12-13), e, tra questi, due valvole strozzatrici (19, 19'), montate simmetricamente opposte e azionate per creare, con la deviazione del fluido in una diramazione (190, 190') con strozzatura a portata ridotta, un aumento di pressione in una camera momentaneamente in bassa pressione onde rallentare un cursore della macchina utensile collegato allo stelo (4) di detto cilindro idraulico (5) in un suo moto di lavoro quando è approssimato un intervallo programmabile da una posizione predeterminata per ogni passaggio di lavorazione, caratterizzato dal fatto che in detta diramazione (190, 190') di ogni valvola strozzatrice (19, 19') è predisposta, tra le stesse valvole (19, 19') e il cilindro idraulico (5), una valvola manuale (20, 20') regolatrice di portata, atta a ridurre ulteriormente in maniera regolabile la portata del fluido attraverso la valvola strozzatrice (19, 19') in uscita dalla camera momentaneamente in bassa pressione, così da creare in quest'ultima una contropressione.

2. Circuito idraulico secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la strozzatura nella valvola strozzatrice (19) del condotto (10) allacciato alla camera (6) di cilindro con stelo di stantuffo (4) ha una sezione maggiore rispetto alla strozzatura della valvola strozzatrice (19') del condotto (11) allacciato all'altra camera (7) di cilindro.

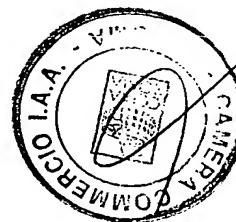

Avv. Guido Scopiniani

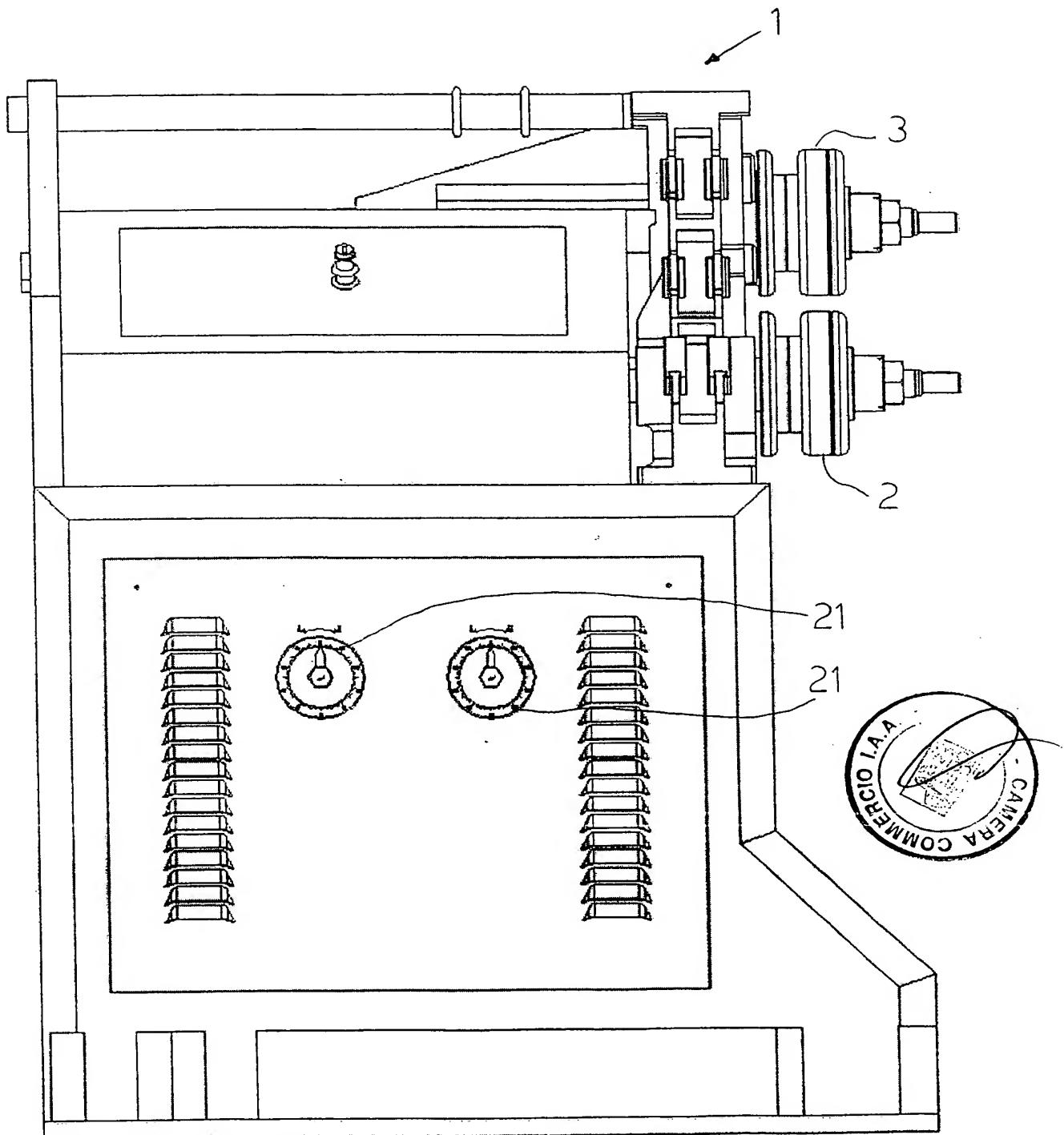
3. Circuito idraulico secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta valvola manuale (20, 20') regolatrice di portata comprende un quadrante (24) con comando a manopola (22) ed una lancetta (23) ad essa collegata atta ad evidenziare la percentuale di riduzione di portata richiesta.

P.i. di CML INTERNATIONAL S.p.A.

Il Mandatario

Avv. Guido Cipriani





Avv. Giorgio Capriani

FIG. 1

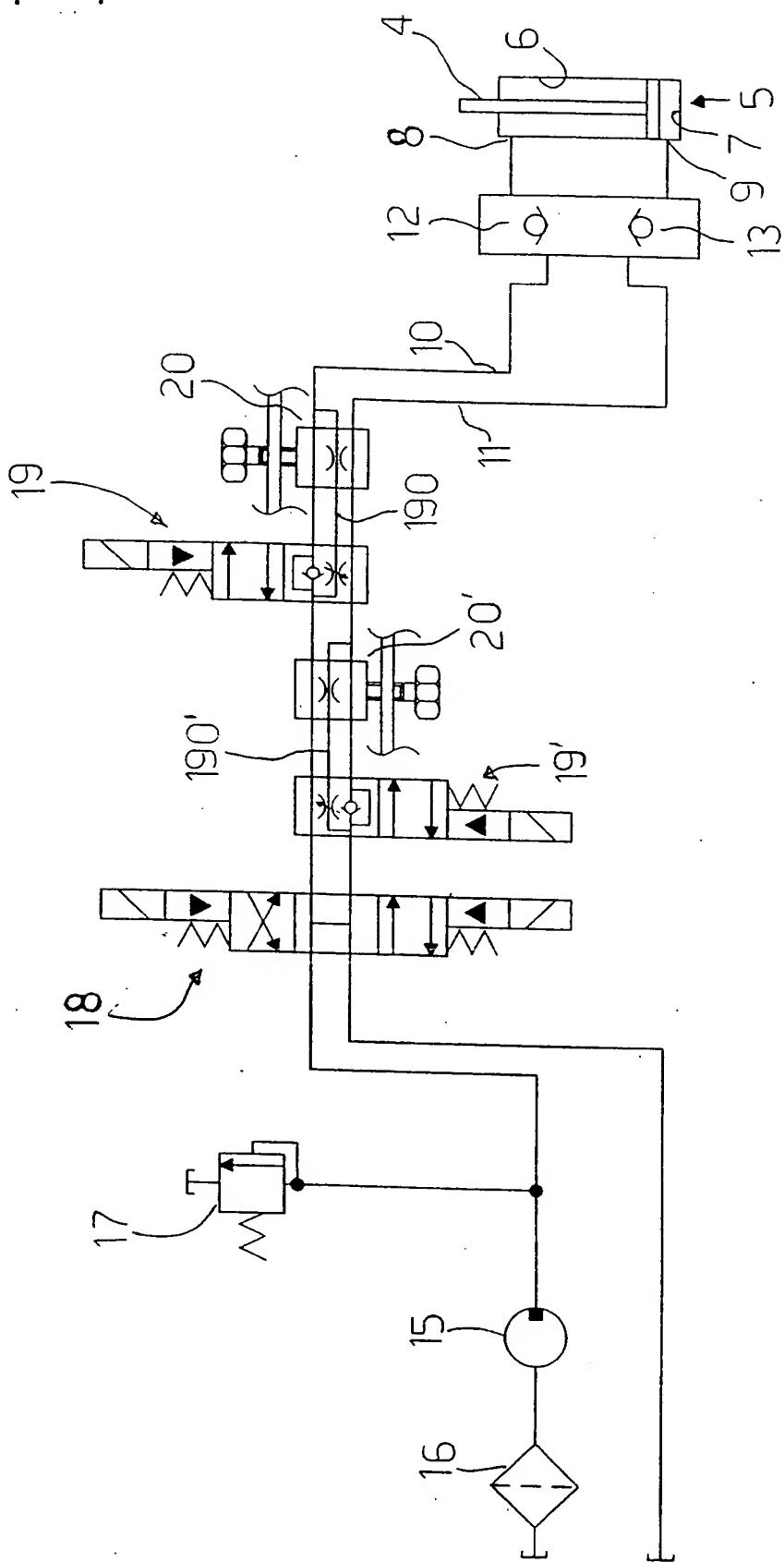
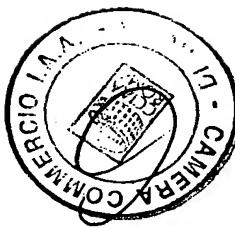


FIG. 2

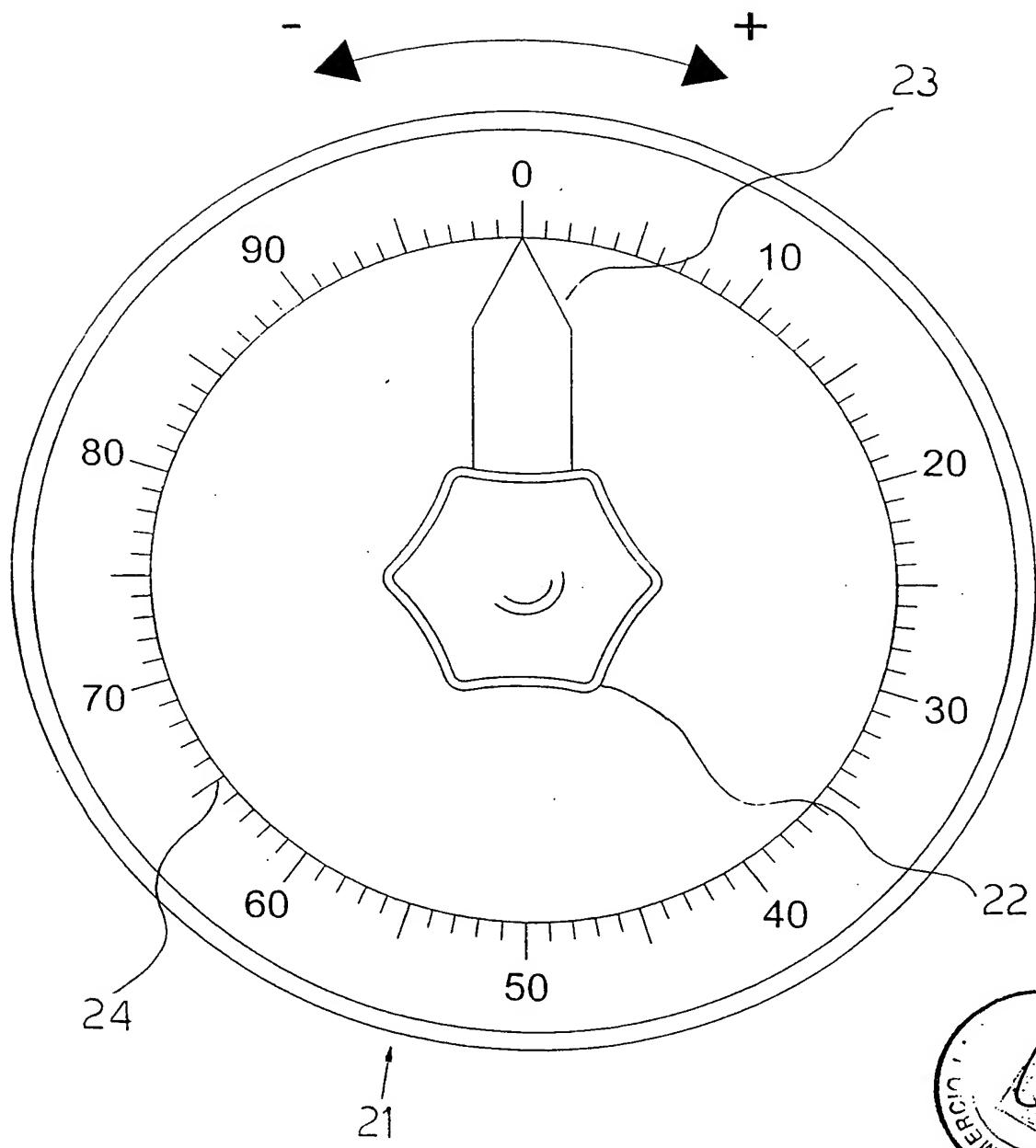


Avv. Guido Cipriani

3/4 RM 2003 A 000294

Avv. Giacomo Apriani

FIG. 3



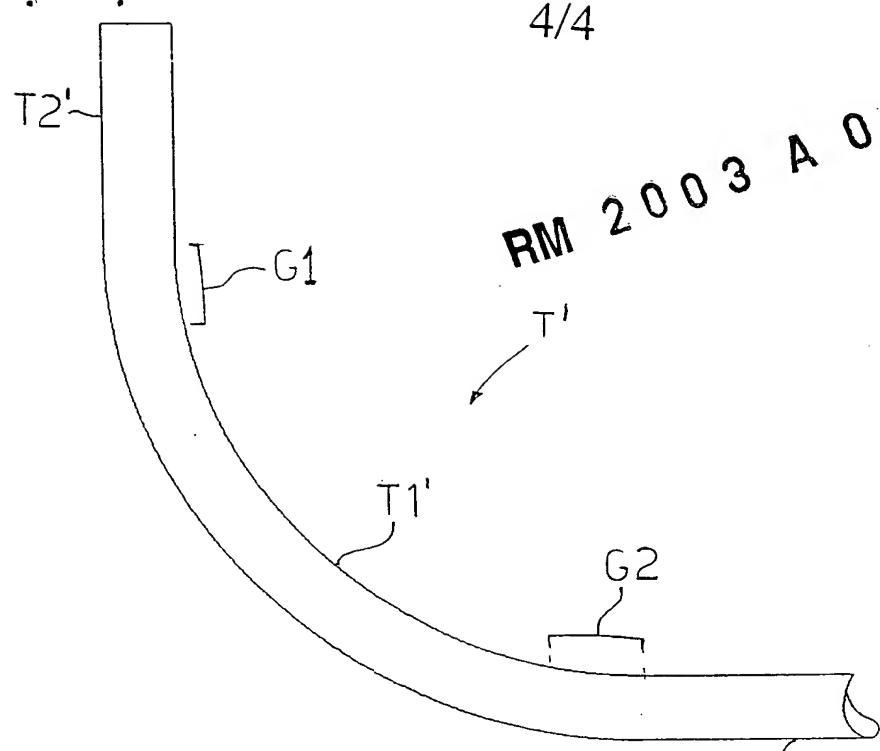


FIG. 5

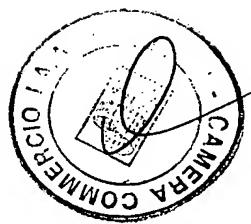
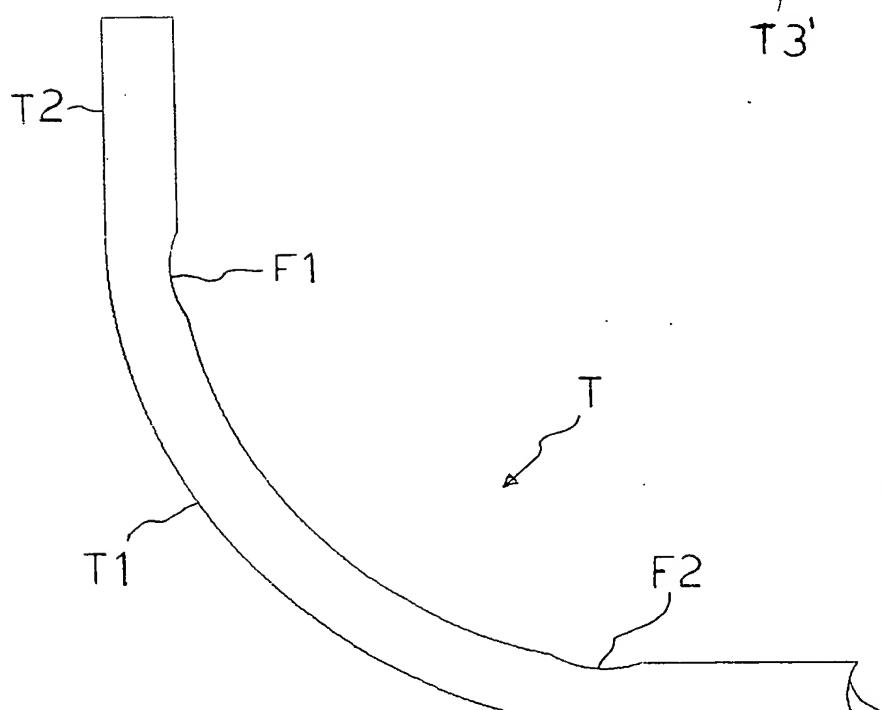
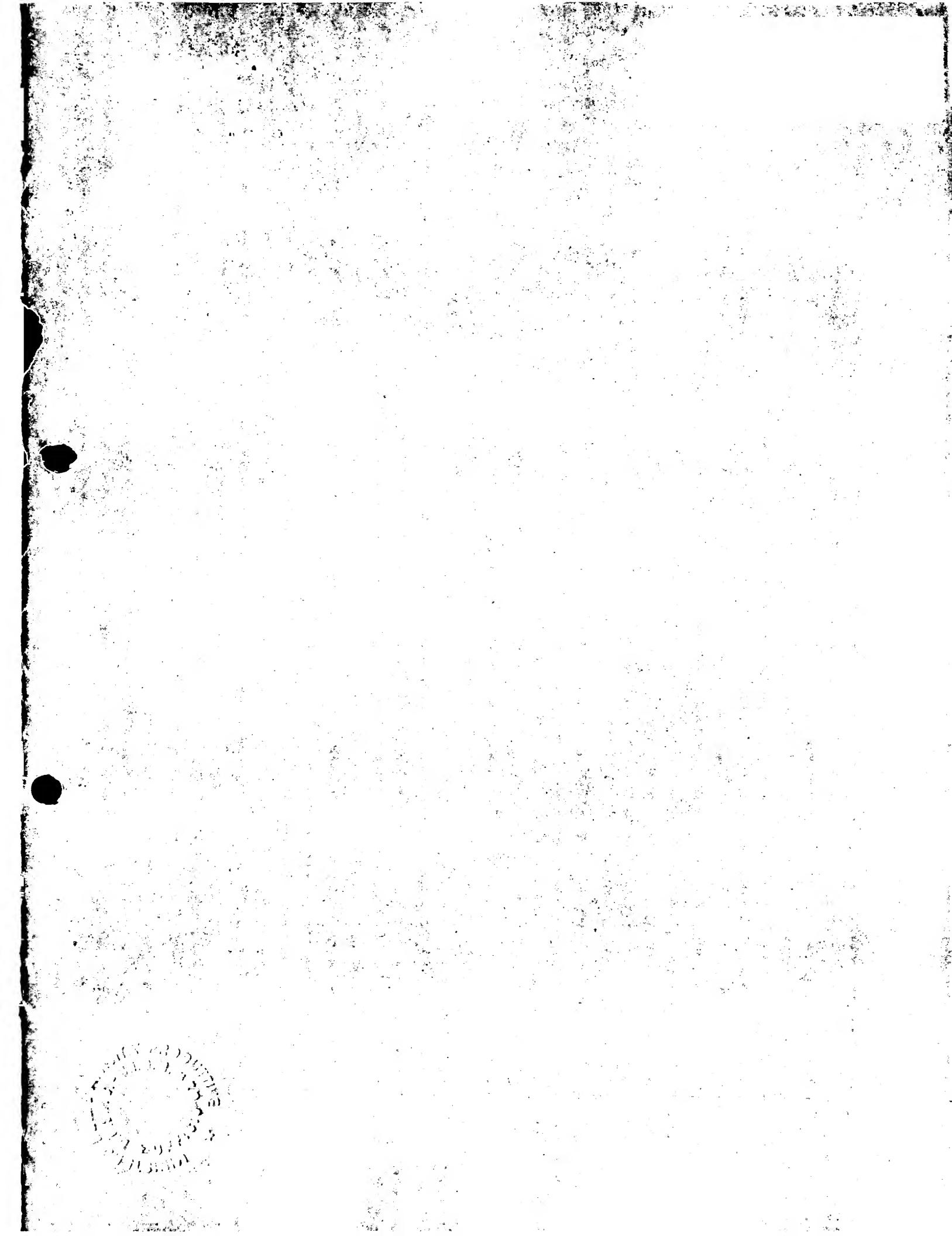


FIG. 4



The Ministry of the Productive Activities

General Management For Productive Development And Competitiveness
Italian Patent and Mark Office
Division G2

(one cancelled stamp for Euro 10,33)

Authentication of a copy of documents relating to the patent application for an Industrial Invention No. RM2003 A 000294

It is hereby certified that the copy attached hereunto is true to the documents originally filed with the patent application specified above the data whereof appear from the enclosed filing report.

20 FEBRUARY 2004

The Divisional Director
signature: Elena Marinelli
(Mrs. E. MARINELLI)

(A red seal fixes a three colour ribbon to a left hand portion of the sheet. Dry stamp on the seal: THE MINISTRY OF INDUSTRY, COMMERCE AND HANDICRAFT - PATENT AND TRADEMARK ITALIAN OFFICE)

(a cancelled photocopied stamp for Euro 10,33stamp)

TO THE MINISTRY OF INDUSTRY, COMMERCE AND HANDICRAFT

FORM A

THE ITALIAN PATENT AND TRADEMARK OFFICE - ROME

PATENT APPLICATION FOR AN INDUSTRIAL INVENTION,

FILING OF RESERVES AND ANTICIPATED ACCESSIBILITY TO THE PUBLIC

A. APPLICANT (S)

Name: CML INTERNATIONA S.p.A..

Place of residence: PIEDIMONTE SAN GERMANO (FR) Taxpayer Code Number: 02156270601

Name:

Place of residence: Taxpayer Code Number:

B. APPLICANT'S REPRESENTATIVE WITH I.P.T.O.

Surname-forename: CIPRIANI Guido Taxpayer Code Number: 07296901007

Name of partnership/office: C & C Brevetti e Marchi s.r.l.

Street name: Via Prisciano n. 28 town/city Rome Zip code 00136 (prov) RM

/C. ELECTED DOMICILE OF DESTINATION

Street name: town/city Zip code (prov)

D. Title

"A hydraulic circuit for accurately linearly driving a machine-tool slider"

ANTICIPATED ACCESSIBILITY TO THE PUBLIC: YES NO X IF REQUESTED: DATE

REF. No.

E. DESIGNED INVENTOR surname-forename surname-forename

1) CAPORUSSO Alessandro 3)

2) 4)

F. PRIORITY ANNULMENT OF RESERVES

Country or organization kind of priority application number filing or enclosed S/R Date Reference No.

1) _____

2) _____

G. CENTER ABLE TO COLLECT CULTURES OF MICRO-ORGANISMS, name

H. SPECIAL REMARKS

----- (one cancelled stamp for Euro 10,33)

ENCLOSED DOCUMENTATION

Copy No.

Doc. 1) 1 TEMP. N. of pages 13 abstract with principal drawing, specification and claims (1 copy, compulsory)

Doc. 2) 1 TEMP. N. of sheets 04 drawing (compulsory if cited in specification, 1 copy) ANNULMENT OF RESERVES

Doc. 3) 1 RES. Sub. Decl. letter of authorization/power of attorney or ref. to gen. power Date Ref. No.

Doc. 4) 0 RES. designation of inventor compare single priorities

Doc. 5) 0 RES. priority documents accompanied by translation into Italian

Doc. 6) 0 RES. authorization or assignment

Doc. 7) 0 full details of applicant

8) receipt certifying payment of Euro 188.51 = one hundred eighty eight/51 compulsory

COMPILED ON 11/06/2003 SIGNATURE OF APPLICANT(S): Avv. Guido Cipriani (signature)
 CONTINUED YES/NO NO
 IS CERTIFIED COPY OF THIS RECORD REQUIRED? YES/NO YES

CHAMBER OF COMMERCE INDUSTRY CRAFT AND AGRICULTURE of ROME CODE 58
 RECORD OF FILING: APPLICATION NUMBER RM2003 A000294 Register
 This year TWO THOUSAND AND THREE This TWENTYEIGHT day of the month of February
 the applicant(s) named above submitted to me the undersigned the accompanying application, with No. 00
 supplementary sheets, for the grant of the patent as specified above.
 DRAFTING OFFICER'S REMARKS:
 Office Stamp (Stamp: CHAMBER OF COMMERCE INDUSTRY CRAFT AND AGRICULTURE of
 ROME
 THE FILER DRAFTING OFFICER
 Basilio Ciccarello (signature) Drafting officer Silvia Altieri (illegible signature)

TABLE A

Abstract of the invention with principal drawing, description and claim

Application No. RM2003 A 000294 FILING DATE.....

Patent No. ISSUE DATE.....

Applicant: CML INTERNATIONAL SPA in Piedimonte San Germano (FR)

Designated inventor: Alessandro CAPORUSSO

D. TITLE

"A hydraulic circuit for accurately linearly driving a machine-tool slider"

L. ABSTRACT

A hydraulic circuit for accurately linearly driving a machine-tool slider comprises an hydraulic cylinder (5) having two chambers (6, 7), both chambers, in order to be in high and low pressure alternatively, communicating with respective ducts (10, 11) of pressurized fluid fed from a reservoir by a pump (15). On ducts (10, 11) a three-position four-way valve (18), a check valve (12-13), and, between the last ones, two throttling valves (19, 19') operate, the throttling valve being mounted symmetrically with a bypass of the fluid into respective branches (190, 190') with a reduced flow rate, on each branch being situated a manual flow control valve (20, 20'), able to reduce further adjustably a flow rate of the fluid through the throttling valve (19, 19').

M. DRAWING

(one cancelled stamp for Euro 10,33)

DESCRIPTION RM2003A000294

annexed to a patent application for a Industrial Invention entitled:

“ A hydraulic circuit for accurately linearly driving a machine-tool slider ”

in the name of CML INTERNATIONAL S.p.A. in Piedimonte San Germano (FR)

Designated inventor: Alessandro CAPORUSSO

This invention relates to a hydraulic circuit for accurately linearly driving a machine-tool slider.

Such a slider is for example a slider holding a movable roller in a pipe bending machine. However, such a slider can belong to a press, to a bending machine, to a fixed radius pipe bender or another machine, in which such a slider must be moved to a certain position quickly and accurately. For simplicity and clarity sake a pyramidal, symmetrical pipe bending machine is referred to below as a machine tool.

An upper roller among three rollers of an existing pyramidal, symmetrical pipe bending machine is generally mounted on a slider that is vertically movable by a hydraulic cylinder. The hydraulic circuit ensuring that the movable roller-holder slider is linearly driven comprises a hydraulic cylinder whose rod is connected to the roller-holder slider. The hydraulic cylinder has an upper chamber and a lower chamber, both chambers communicating with respective ducts of pressurized fluid that is feed from a reservoir by a pump. A three-position four-way valve and a check valve operate on both ducts. These valves, as well as the pump, are controlled by an electronic control unit.

A previous patent application of the same applicant (PCT/IT 01/00381) provides a hydraulic circuit for linearly driving a movable roller-holder slider of a pipe bending machine, comprising an hydraulic cylinder whose piston rod is connected to such a slider that travels in its primary or work motion to a predetermined position for each pass of one or more passes of working operation of a workpiece to be bent and in its return motion to a rest position, the hydraulic cylinder having a high pressure chamber and a low pressure chamber. Both chambers are communicating with respective ducts of pressurized fluid fed from a reservoir by a pump, ducts on which a three-position four-way valve and a check valve operate. The hydraulic circuit further comprises, between the three-position four-way

valve and the check valve, a throttling valve, that is operated by an electromagnet to generate an increased pressure in the low pressure chamber in order to slow down the slider holding the upper roller in its primary motion when a programmable interval is approached from the predetermined position for each working pass.

The hydraulic circuit above mentioned allows the forces, which are applied to the workpiece being bent, to be balanced, until to stop the slider exactly in the desired position in a unidirectional work travel, while in the other direction, or return travel of the slider, the stop accuracy of the same is coarse.

An Italian patent application, subsequent to that above cited, under the RM2003 A 000089 of the same Applicant aims to allow a more accurate operation of the machine tool with respect to either the stop position or the motion reversal position of a slider in both directions of a work travel without a need of mechanical stop device.

This previous national patent application provides a hydraulic circuit of the type that is described in the patent application PCT/IT 01/00381, having, besides a first throttling valve, a second throttling valve which is mounted symmetrically to the first one, both said throttling valves being operated to generate an increased pressure in a chamber, which is at the moment in a low pressure, in order to slow down said roller-holder slider in a first work motion when a programmable interval is approached from said first predetermined position for each working pass, characterized in that the hydraulic circuit comprises a second throttling valve, which is mounted symmetrically opposite to said first throttling valve and operated to generate an increased pressure in said other chamber, which is at the moment in a low pressure, in order to slow down said roller-holder slider in a work motion either in a direction or in the other one when a programmable interval is approached from a predetermined position for each working pass.

However, it is found that the automatic operation of the throttling valves performs the flow bypass in a flow rate, which is reduced but fixed. There are some drawbacks to this fact. For example, as the flow rate is reduced and constant, different capacities of the two chambers of the hydraulic cylinder due to the presence of the piston rod cannot be taken into account. As a result of this it is impossible to have an equal pressure in both chambers of the hydraulic cylinder. Thus, even if the reduced flow rate is the same, a piston is moved in one direction stroke having speed and, then, stop distance that are different from those in the other direction stroke.

Further by way of example, if an user such as a blacksmith cannot modify the speed of the slider, he is not able to demonstrate his ability in manufacturing shapes that need a perfect mirror symmetry.

In addition, a certain velocity of penetration of a tool, which is held by the slider, shape to give to a determined section bar being equal, depends on the material thereof. Therefore, if the velocity is constant, the kind of material can be taken in account. For this reason, not accurate round shapes occur, if the material is different in its deformability, e.g. due to an exaggerated speed in the descent of the deforming roller, which is held by the slider.

In summary, a main object of the invention is to make optimal a deformation work of a metal material by adjusting the deformation rate of a section bar or other workpiece by acting on the accurate control of the speed of a machine-tool slider.

This object is achieved by a hydraulic circuit as described in the prior art part of claim 1, wherein in said branch of each throttling valve there is provided a manual flow control valve, able to reduce further adjustably a flow rate through the throttling valve of the fluid being discharged from the chamber that is at the moment in a low pressure, so that a back pressure is generated in said low pressure chamber.

The invention will be now described with reference to its preferred embodiment, although it has to be understood that modifications can be made to the invention without departing from the spirit thereof, referring to the figures of the accompanying drawing, in which:

Figure 1 shows a diagrammatic side view of a pipe bending machine, to which a hydraulic circuit according to the invention is applied;

Figure 2 shows a diagram of hydraulic circuit according to the invention;

Figure 3 shows an enlarged view of a control dial of the operation of a valve used in the pipe bending machine of Figure 1;

Figure 4 shows in a diagrammatic side view a section of metal tape curved by a pipe bending machine without the hydraulic circuit according to the invention; and

Figure 5 shows in a diagrammatic side view a section of metal tape curved by a pipe bending machine provided with the hydraulic circuit according to the invention.

Referring to the drawings, the general appearance of a pipe bending machine, generally denoted as 1, is shown, as an example of machine tool in Figure 1. The pipe bending machine 1 is equipped with a hydraulic circuit according to the invention.

The pipe bending machine shown by way of example is of a symmetrical pyramidal kind. It has frontally (on the right hand side in Figure 1) a pair of fixed lower rollers (only one roller, denoted as 2, is shown) and an upper roller 3. The upper roller 3 as a drawing/deforming roller is mounted conventionally on a slider (not shown) that is connected to a piston rod 4 diagrammatically represented in Figure 2. The piston rod 4 is a part of a hydraulic cylinder 5 having an upper chamber 6 and a lower chamber 7.

Owing to the motion of the piston rod 4, the slider holding the upper roller 3 is movable downward during a primary or work motion to a predetermined position. The bending operation of a workpiece (not shown) is performed during a travel including one pass or more. In every pass, said predetermined position is selected for each workpiece. If e.g. it is intended that two equal workpieces to be bent are worked by two passes, and an equal end position of pipe bending, but a different intermediate position is chosen for every workpiece to be bent, two workpieces with different dimensional characteristics would be obtained.

One would appreciate the importance that bending positions are achieved exactly as much as possible.

As constructively and diagrammatically shown in Figures 1 and 2 respectively, the upper chamber 6 and the lower chamber 7 of the hydraulic cylinder 5 are communicating through their ports 8 and 9 with respective ducts 10 and 11 of pressurized fluid, and a pilot-operated to close check valve, that consists of a pair of single-acting valve 12 and 13, is provided.

A pressurized fluid, in general oil for hydraulic circuits, is fed from a reservoir through a motor-pump unit 15. As best shown in Figure 2, at least a filter 16 and a pilot-operated safety valve 17 are provided in the circuit of the pump. Further conventionally, a three-position four-way valve 18 operates on both ducts 10 and 11. The valves, as well as the pump, are controlled by an electronic control unit (not shown).

A pair of throttling valves 19, 19', which are positioned symmetrically opposite to each other, is joined to the valve 18 on the same ducts 10 and 11.

The throttling valves 19, 19' are represented in Figure 2 as electromagnetic controlled valves, but naturally it is possible that they are controlled by a pneumatic and/or hydraulic circuit or equivalent.

The throttling valves 19, 19', which are operated e.g. by said electronic control unit (not shown) or also in another way, generate a back pressure in the lower chamber 7 of the hydraulic cylinder 5 or vice versa in the upper chamber 6 depending on the location of the valve 18.

In fact, in the downward travel of the movable roller 3 (Figure 1), i.e. in a motion with a result of volume reduction of the chamber 7 (Figure 2) when the predetermined bending position of the movable roller is approached, it is suitable to slow down the slider so that the last one can reach exactly the bending position. This deceleration is obtained by operating, as desired, the throttling valve 19' in its branch 190' with a throttled cross-section having a reduced fixed flow rate, in order to gradually slow down the movable roller travelling downward, up to the complete closure of the valve in the desired end position for the bending pass that is being performed.

The interval inside which the slow down begins is programmable according to the desired position of the roller stop, which is achieved with a centesimal precision as experimentally proved.

Assuming that the slider must move back with accuracy to the predetermined position, it is suitable to slow down the slider so that it can achieve with precision the bending position. Similarly to the downward motion, this deceleration is obtained through the operation, as desired, of the throttling valve 19 in such a way to reduce gradually the speed of upward travel of the movable roller, until that the throttling valve is completely closed in the desired final position for the bending pass which is being performed. This deceleration is obtained through the combined operation of the three-position four-way valve 18 and the throttling valve 19, as described in the previous patent application PCT/IT 01/00381 of the same applicant.

According to the invention, situated on the bypass 190, 190' with throttled cross-section determining a reduced fixed flow rate of the throttling valves 19, 19', among the same valves and the hydraulic cylinder 5, is a manual flow control valve 20, 20', able to reduce adjustably a flow rate of the fluid through the throttling valve 19, 19'. The valve 20, 20' can be controlled through a knob.

Advantageously, the valves 20, 20' can be controlled on the side of the bending machine, as shown in Figure 1. In Figure 3, which is an enlarged view of control means of the flow control valve 20, 20', control means is shown as comprising a control dial

designated in general as 21. The control dial 21 has centrally a knob 22 to which a pointer 23 is connected. The bottom of the dial is a graduated scale in percentage. When the pointer 22 is placed on 0, the flow control valve 20, 20' is not operative. By moving the pointer 22 clockwise the flow rate is reduced, and anticlockwise vice versa. The percentage of the required reduction of flow rate is displayed by the graduated and numbered scale 24.

The main advantage of the present invention when used on a pipe bending machine is to influence the vectorial composition of the motions of the slider holding the deforming/drawing roller 3 and of the workpiece which is fed by the lower rollers 2, 2, without requiring an adjustment of the speed of rollers 2, 2, and 3, achieving a centesimal precision.

In Figures 4 and 5, which are diagrammatic side views of a section T, T' of metal tape bent by a bending machine respectively without and with a hydraulic circuit according to the invention. By way of example, the section T, T' of metal tape has a central portion T1, T1' with constant bending radius and two generally straight end portions T2, T3 and T2', T3'.

In Figure 4 a section of tape T is shown after worked in which a transition zone of the straight portion T2, T3 to the bent portion T1 and vice versa presents a recess, essentially a notch, indicated with F1 and F2 respectively, which prevents two adjoining portions T2, T1 and T1, T3 from being connected geometrically with continuity. This is by virtue of the fact that, while the lower rollers 2, 2 of the bending machine, feed the metal tape T, the deforming/drawing roller 3 does not reduce in time its speed and penetrates sharply the material at the start of the bending, and comes out too slowly at the end of the bending, "leaving its sign".

In Figure 5 a section of tape T' is shown after worked in which the transition zone of the straight portion T2', T3' to the bent portion T1' and vice versa do not show any recess or lack of continuity in the zones indicated with G1 and G2 respectively, and then an optimal connection between two adjoining portions T2', T1' and T1', T3'. This is by virtue of the fact that, while the lower rollers 2, 2 of the bending machine, feed the metal tape T', the deforming/drawing 3 reduced in time its speed and then approached the tape being bent and moved apart from it respectively with precision.

A person skilled in the art knows that a reduction of the approaching speed and an increase of the removing apart speed, with respect to the section of the metal tape to be

worked can be obtained by providing a bending machine with an adjuster of the rotation speed of the lower rollers 2, 2 and of the deforming/drawing roller 3.

Since the present invention compensates very well the lack of such a speed adjuster, the invention can obtain a great saving of machine cost. Thus, with the hydraulic circuit according to the invention, a high quality is reached in bending workpieces with centesimal approximation, above all assuring that an accurate bending can be repeated without sophisticated, expensive and complex apparatuses.

Obviously the hydraulic circuit of the present invention can be used also in other machine tools in which an accurate positioning of a member driven by a hydraulic cylinder slider.

A further characteristic of the present invention takes into account the presence, in the upper chamber 6 of the cylinder 5, of the piston rod 4, which implies an oil volume inside the chamber 6 less than in the lower chamber 7. It should be appreciated that an equal flow rate in the bypass 190, 190' implies a different speed of the piston when either one or the other throttling valve 19, 19' is operated. To overcome this problem, i.e. to reach such a pressure field inside two chambers 6 and 7 of the cylinder 5 to obtain an annulment of the difference of speed of the slider 3 in its strokes in both directions, the throttled cross-section in the throttling valve 19 of the duct 10 communicating with the cylinder chamber 6 having the piston rod 4 is wider than the throttled cross-section in the throttling valve 19' of the duct 11.

The present invention has been described with reference to its specific embodiment, but it would be expressly understood that modifications, addition and/or omissions can be made without departing from the spirit of invention as defined in the enclosed claims.

Claims

1. A hydraulic circuit for accurately linearly driving a machine-tool slider, comprising an hydraulic cylinder (5) having two chambers (6, 7) in one of which there is a piston rod (4), both chambers, in order to be in high and low pressure alternatively, communicating with respective ducts (10, 11) of pressurized fluid fed from a reservoir by a pump (15), ducts (10, 11) on which a three-position four-way valve (18), a check valve (12, 13), and between the last ones, two throttling valves (19, 19') operate, the throttling valve being mounted symmetrically opposite and operated to generate, through a bypass of the fluid into a branch (190, 190') with a throttled cross-section determining a reduced flow rate, an increased pressure in a chamber, which is at the moment in a low pressure, in order to slow down a machine-tool slider which is connected to the piston rod (4) of said hydraulic cylinder (5) in its work motion when a programmable interval is approached from a predetermined position for each working pass, characterized in that situated in said branch (190, 190') of each throttling valve (19, 19'), among the same valves (19, 19') and the hydraulic cylinder (5), is a manual flow control valve (20, 20'), able to reduce farther adjustably a flow rate through the throttling valve (19, 19') of the fluid being discharged from the chamber that is at the moment in a low pressure, so that a back pressure is generated in said low pressure chamber.
2. The hydraulic circuit according to claim 1, characterized in that the throttled cross-section in the throttling valve (19) of the duct (10) communicating with the cylinder chamber (6) having the piston rod (4) is wider than the throttled cross-section in the throttling valve (19') of the duct (11) communicating with the other cylinder chamber (7).
3. The hydraulic circuit according to claim 1, characterized in that said manual flow control valve (20, 20') comprises a dial (24) with a knob control (22) and a pointer (23) connected thereto to display the reduction in percentage of required flow rate.

On behalf of CML INTERNATIONAL S.p.A.

The Attorney

Avv. Guido Cipriani

Four drawing sheets follow. Wording as RM2003 A 000294, Avv. Guido CIPRIANI (signature),
(Stamp: CHAMBER OF COMMERCE INDUSTRY CRAFT AND AGRICULTURE of ROME) are
enclosed.